

# **Vermindering van de ammoniak- emissie uit een ligboxenstal door een eb/vloedsysteem met aangezuurde mest**

**Reduction of ammonia emission from a  
cubicle house by a tide system with  
acidified slurry**

Ing. W. Kroodsmā  
Ing. R. Bleijenberg  
Dr.ir. N.W.M. Ogink

## **imag-dlo**

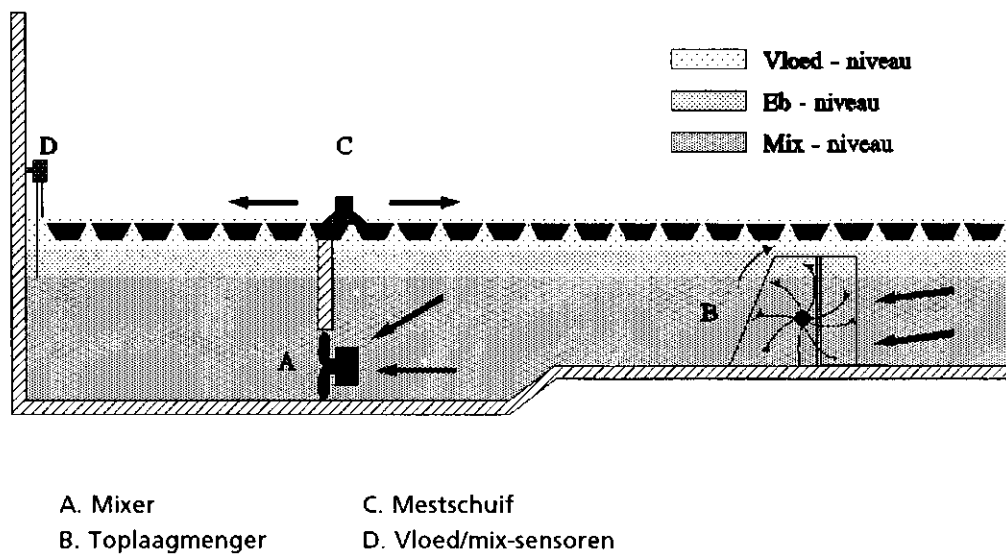


## Abstract

Kroodsma, W., R. Bleijenberg and N.W.M. Ogink. Reduction of ammonia emission from a cubicle house by a tide system with acidified slurry. DLO Institute of Agricultural and Environmental Engineering, Wageningen, The Netherlands, February 1996. 24 pp.; 3 figs.; 2 tables; 10 refs.; English and Dutch summaries, NL.

An experiment was carried out on reducing ammonia emission from a cubicle house for young stock by acidification of slurry and periodic inundation of the slats. The emissions during three different acidification treatments were compared with a reference period without any acidification. One treatment was acidification of the slurry beneath the slats. In both other treatments additional inundation of the slats with acidified slurry was conducted during short periods every six or three hours (tide system). The ammonia emission in the reference period was 38 g/h at a temperature of 10 °C and an average liveweight of 219 kg. By acidification of the slurry, the emission was reduced with 34%. Using the tide system every six or three hours, the emission dropped with 44% and 61% respectively, in comparison to the reference period.

Keywords: ammonia emission, cubicle house, slatted floors, acidification of slurry



**Figuur 2** Lengtedoorsnede van de mestkelder met de meng-, schuif- en regelapparatuur.  
**Figure 2** Longitudinal section of the pit with mixer, scraper and level-control unit.

## 2.4 Aanzuurinstallatie

De aanzuurinstallatie was opgebouwd uit een opslagtank met randapparatuur, een mixer en een regelunit. In dit onderzoek werd met het toevoegmiddel Orgakem gewerkt. Dit additief is gebaseerd op een 60% salpeterzuuroplossing.

### *Opslagtank met appendages*

De kunststof tank (5 m<sup>3</sup>, ø inw. 1,42 m) voor opslag van het additief was geplaatst in een betonnen bak. De ruimte tussen de kunststof tank en de betonnen bak was gevuld met kalkachtig materiaal (Dolomiet) dat diende als neutralisatiemiddel bij (eventuele) lekkage van additief. Met een pomp en doseerklep werd het additief aan de mest toegevoegd.

### *Regelunit*

De mixer en de zuerpomp werden met behulp van een tijd klok éénmaal per dag in werking gesteld. De dosering van het additief was gebaseerd op de ingestelde zuurgraad (pH 4,0) die door de sonde onderin de stromende mest werd gemeten. Tijdens het één uur durende aanzuurproces werd de mest eerst tien minuten gemengd en werd de pH in de stromende mest gemeten. Bij een te hoge pH werd regelmatig additief in de mest gepompt tot de ingestelde pH was bereikt. Hierna werd de mest nog enige tijd geroerd om het additief goed met de mest te mengen. De gedoseerde liters van het additief werden door een flow-meter geregistreerd. Wekelijks werden de gedoseerde hoeveelheid en de hoeveelheid additief in de opslagtank afgelezen, en werd de pH van de mest gecontroleerd.

## 2.5 Metingen en waarnemingen

### *Ammoniakconcentratie-, debiet en klimaatparameters*

Voor een uitvoerige beschrijving van de meetmethode en de toegepaste principes wordt verwezen naar Scholtens (1993). Hier wordt volstaan met een korte weergave van de toegepaste meetmethode. De  $\text{NH}_3$ -concentratie van de uitgaande stallucht werd in de ventilatiekoker gemeten. De  $\text{NH}_3$  werd via een  $\text{NH}_3$ -converter omgezet in NO. De concentratie NO werd 12 maal per uur met een  $\text{NO}_x$ -monitor (MONITOR LABS Model 8840) bepaald. In iedere ventilatiekoker was onder de stalventilator een meetventilator geplaatst, waarmee het debiet werd gemeten. De ammoniakemissie werd berekend door de gemeten ammoniakconcentratie te vermenigvuldigen met het debiet.

De temperatuur (T) en relatieve luchtvochtigheid (RV) werden op twee meter hoogte midden in de stal gemeten met temperatuur- en luchtvochtigheidsensoren (Rotronic, I-100 serie). Registratie van de RV en T van de buitenlucht vond plaats op 2,5 m hoogte in de schaduw aan de buitenmuur van de stal.

Het klimaat en het debiet werden continu geregistreerd. Ieder uur werden van alle gemeten variabelen de gemiddelde waarden berekend en opgeslagen op een geheugenkaart. Eenmaal per week werd de geheugenkaart vervangen en werd de monitor met ijkgas gekalibreerd. De data op de geheugenkaart werden vervolgens uitgelezen en verwerkt.

### *Diergewicht*

Aan het begin en op het eind van de beide hoofdperiodes werden de 36 aanwezige dieren gewogen. Bij het begin van de tweede hoofdperiode op 15 maart werden negen oudere dieren vervangen door een gelijk aantal jongere dieren. Het gemiddeld gewicht in de eerste hoofdperiode bedroeg 222 kg per dier en 219 kg in de tweede hoofdperiode. Bij de statistische analyse (zie 2.6) is het diergewicht naast andere variabelen gebruikt voor verklaring van de dagelijkse ammoniakemissie. Het hiervoor benodigde dagelijkse gewicht is verkregen door lineaire interpolatie van de data van beide wegingen per hoofdperiode.

### *Mestanalyses*

Direkt na het mengen van de mest werden voor en achter in de stal mengmonsters genomen. De mest werd geanalyseerd op  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{N}_{\text{K}}$  (niet aangezuurde mest),  $\text{N}_{\text{tot}}$  (aangezuurde mest),  $\text{NO}_3\text{-N}$ , pH,  $\text{P}_{\text{ totaal}}$ , K, ds en as. In de bijlage is beschreven volgens welke normen en methodes de analyses werden uitgevoerd en zijn de resultaten van de mestanalyses vermeld.

## 2.6 Statistische analyse

Uit eerder onderzoek naar ammoniakemissie uit rundveestallen bleek dat emissiedata een in de tijd gecorreleerde toevalcomponent bevatten. De statistische techniek voor het onderzoeken van dergelijke afhankelijke waarnemingen heet tijdreeksanalyse. Voor een uitgebreide uitleg van tijdreeksmodellen wordt verwezen naar de Boer (1993). Hier wordt volstaan met een beschrijving van de hoofdlijnen van de gekozen aanpak.

## Bijlage Mestanalyses en mestsamenvestelling

De monsters werden geanalyseerd in het milieu-laboratorium van het IMAG-DLO volgens voorschriften, die ontleend zijn aan onderstaande NEN normen:

- totale hoeveelheid stikstof ( $N_{\text{totaal}}$ ) volgens gecombineerd voorschrift van NEN 6641 en intern voorschrift;
- ammoniumstikstof ( $NH_4\text{-N}$ ) volgens NEN 3235.6.1.2;
- nitraatstikstof ( $NO_3\text{-N}$ ) volgens NEN 6440;
- fosfor ( $P_{\text{totaal}}$ ), NEN 6470, voorbehandeling van de monsters volgens NEN 6662;
- Kalium ( $K^+$ ), NEN 6442, voorbehandeling van de monsters volgens NEN 6662;
- pH volgens NEN 6411;
- droge stof en as volgens NEN 6620.

Mestsamenvestelling van de aangezuurde mest gedurende het verloop van het onderzoek en van twee afzonderlijke partijen niet aangezuurde mest (R1 en R2).

Periode	$NH_4\text{-N}$ (g/kg)	$N_{Kj}$ (g/kg)	$N_{\text{totaal}}$ (g/kg)	$P_{\text{totaal}}$ (g/kg)	K (g/kg)	pH	$NO_3\text{-N}$ (g/kg)	ds (%)	as (% ds)
B1	1,82		8,51	0,75	4,37	3,6	4,66	9,8	20,3
A3	1,83		8,52	0,71	4,41	3,7	4,60	10,3	19,7
B2	1,80		8,67	0,74	4,31	3,7	4,61	10,3	22,8
A5	1,89		8,98	0,71	4,06	3,6	4,79	10,4	20,1
A5	1,76		8,97	0,81	4,53	3,7	4,65	10,5	20,6
R1	2,57	4,87		0,95	3,54	7,2		9,5	25,8
R1	2,74	5,04		1,21	4,55	7,5		9,1	25,0
A6	1,71		8,43	1,65	3,89	3,9	4,50	9,9	20,1
A6	1,75		8,39	0,72	4,26	3,9	4,42	10,2	19,0
R2	2,64	4,78		0,77	3,96	7,3		8,2	23,1
R2	2,73	4,80		0,84	4,26	7,2		8,9	25,0

Van periode B1 tot einde periode A5 werd dezelfde mest gebruikt en werden tussentijds enkele monsters genomen. Vanaf periode A5 werd er zowel bij het begin als bij het eind van iedere periode een monster genomen. Voor periode A6 werd dezelfde mest gebruikt als in de voorgaande aanzuurperiodes. De mest voor periode R1 en R2 werd betrokken uit een ligboxenstal voor melkvee.